

SUBSTRATE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURING METHOD

Publication number: JP2002133649

Publication date: 2002-05-10

Inventor: MITANI KAZUISHI; SAITO YASUHIRO; KURACHI JUNJI; SUZUKI KOICHI

Applicant: NIPPON SHEET GLASS CO LTD

Classification:

- International: B24B1/00; B24B37/00; C03C15/00; C03C19/00;
G11B5/73; G11B5/84; B24B1/00; B24B37/00;
C03C15/00; C03C19/00; G11B5/22; G11B5/84; (IPC1-
7); G11B5/84; B24B1/00; B24B37/00; C03C15/00;
C03C19/00; G11B5/73

- European:

Application number: JP20000319740 200001019

Priority number(s): JP20000319740 200001019

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002133649

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the flying height of a substrate for information recording medium to be made smaller without a head crash or a thermal asperity. **SOLUTION:** After a substrate work, a lapping work, the first and the second polisher works and then a final polishing work are conducted in polishing process. In this case, the final polishing work is conducted using final polishing abrasive materials produced by removing completely CeO₂ polishing particles with particle diameters over 3 &mu m from CeO₂ polishing particles with particle diameters from 0.1 &mu m to 3 &mu m through a wet classification by a natural sedimentation and making the content of particles having diameters from 1 &mu m to 3 &mu m to 10 wt. % or less and then producing the final polishing abrasive (final abrasive material) with the content of fluorine in the CeO₂ polishing particles less than 1 wt. % preferably. The requested information recording medium substrate is produced through a texture treatment, a chemical strengthening and a final cleaning treatment after the completion of the above final polishing work.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号
 特開2002-133649
 (P2002-133649A)
 (43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) IntCL'	識別記号	F I	マーク一覧 (参考)
G 11 B	5/84	G 11 B	A S C D 4 9
B 24 B	1/00	B 24 B	D S C D 5 8
	37/00		H 4 G 0 5 9
C 03 C	15/00	C 03 C	Z 5 D 0 0 6
	19/00		Z 5 D 1 1 2
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 終結頁に続く			
(21) 出願番号	特願2000-319740 (P2000-319740)	(71) 出願人	000004008 日本板硝子株式会社 大阪府大阪市中央区北浜西丁目7番28号
(22) 出願日	平成12年10月19日 (2000.10.19)	(72)発明者	三谷 一石 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内
		(72)発明者	齊藤 錠弘 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内
		(74)代理人	100081880 弁理士 梶原 敏彦
最終頁に続く			

(54) 【発明の名稱】 情報記録媒体用基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ヘッドクラッシュやサーマルアスペリティを生じることなくフライティングハイドより一層小さくすることを可能とした。

【解決手段】 基板加工を行なった後、研磨工程でラッピング加工、第1及び第2のポリシャ加工を行ない、その後、仕上げ研磨加工を行なう。この場合、仕上げ研磨加工は、粒径0.1 μm～3 μmのCeO₂砥粒を自然沈降法による懸液分級を行なって粒径3 μm以上のCeO₂砥粒を完全に除去し、1 μm～3 μmの粒子含有量を1 wt%以下とし、さらに好ましくはCeO₂砥粒中のフッ素含有量を1 wt%以下とした仕上げ研磨用研磨剤(仕上げ研磨剤)を作製し、該仕上げ研磨剤を使用して行なう。そして斯かる仕上げ研磨加工が終了した後、テクスチャ処理、化学強化処理、及び仕上げ洗浄処理を経て所望の情報記録媒体用基板を製造する。

〔特許請求の範囲〕

【請求項1】 研磨剤を使用してガラス基板に精密研磨処理を施した後、所定のエッチング処理を施して情報記録媒体用基板を製造する情報記録媒体用基板の製造方法において、前記研磨剤に含まれる砥粒は、平均粒径が0.1μm～3μmであって且つ最大粒径が3μm未満であることを特徴とする情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項2】 前記研磨剤に含まれるフッ素成分の含有率は1wt%以下であることとを特徴とする請求項1記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項3】 粒径1μm～3μmの砥粒の含有量が、全固形物量の10wt%以下であることとを特徴とする請求項1又は請求項2記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項4】 前記砥粒を被液中に分散させて懸濁液を作製した後、懸液分級を行い、その後上澄みを分取して前記研磨剤を生成することとを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項5】 前記生成された研磨剤は、前記上澄みを分取した後、所定時間内に研磨処理に供することとを特徴とする請求項4記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項6】 前記砥粒は、少なくともガラス基板よりも硬度の高い所定度数を有し、且つ多面体形状であることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項7】 前記所定のエッチング処理は、酸性水溶液でエッチング処理した後、アルカリ性水溶液でエッチング処理を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項8】 基板表面に多数の微小凹凸が形成された情報記録媒体用基板において、

前記請求項1乃至請求項7のいずれかに記載された方法で製造され、前記基板表面の切削面における断面曲線の面積総和と5.0%に相当する等高面を基準面とした場合に該基準面から前記面積総和の0.4%に相当する等高面までの高さが21μm～7nμmであることを特徴とする情報記録媒体用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は情報記録媒体用基板及びその製造方法に関し、より詳しくはハードディスクドライブ（以下、「HDD」という）に代表される情報記録装置に使用される情報記録媒体用基板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、情報技術の進歩は目覚しく、情報を記憶するための各種情報記録装置の開発も盛んに行われているが、これら情報記録装置の主流を占めるものと

してハードディスクドライブ（以下、「HDD」といいう）がある。

【0003】 HDDは、ディスク基板に形成されたデータゾーン上を磁気ヘッドが滑走することによって情報の記録再生を行ない、その駆動方式としては、CSS（Contact Start Stop）方式やランプロード方式が知られている。

【0004】 CSS方式は、CSSゾーンと呼称される數十μm程度の均一な微小凹凸を主としてディスク基板の内周又は外周に沿って設け、ディスク基板が回転している間に磁気ヘッドが基板のデータゾーン上を滑走し、ディスク基板が停止又は始動するときはディスク基板のCSSゾーン上を滑走する。

【0005】 また、ランプロード方式は、ディスク基板が回転している間に磁気ヘッドがディスク基板上を滑走し、ディスク基板が停止するときは磁気ヘッドを所定の格納位置に収納する。

【0006】 したがって、上記CSS方式又はランプロード方式いずれの駆動方式においても、ディスク基板が回転している間は、磁気ヘッドをディスク基板から離かずに停せ、磁気ヘッドから数十μmの間隔（以下、「フライングハイ」）という）を維持した状態でディスク基板の表面上を滑走することとなる。

【0007】 ところで、近年の情報記録装置の膨大化に伴い、小形で大きな記憶容量を有するHDDが要求されており、このためデータゾーンを高密度化する必要がある。したがって斯かるデータゾーンの高密度化に対超すべくフライングハイを小さくすることが要請されている。

【0008】 さらに、近年では、磁気ヘッドとディスク基板とが常時接触しているコンタクト方式と呼称される駆動方式も検討されており、また、ディスク基板材料としては、小形化、薄板化が比較的容易なガラス材料が広く使用されるに至っている。

【0009】一方、HDDにおいては、ディスク基板上を滑走している磁気ヘッドが該ディスク基板と接触した場合、磁気ヘッドに過大な抵抗が負荷されるのを回避すべく、ナスクチャ処理と呼称される微小凹凸をディスク基板の表面に形成することが行われており、例えば平均粒径0.3μm～3.0μmの遮難粒を含有した研磨剤を使用して精密研磨を行った後、ケイフィングでエッチング処理することにより、ナスクチャ処理する方法が提案されている（特開2000-132829号公報）。

【0010】 装従来技術では、フッ酸やフッ化カリウムを含むフッ酸水溶液に比べてエッチング速度の遅い（エッチング力の弱い）ケイフィングを使用してエッチング処理を行なっているため、表面粗さを高精度に制御することが可能になると考えられる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、本発明

50

者等の実験結果により、上記従来技術に従って平均粒径が0.3μm～3.0μmの研磨剤(遊離砥粒)を使用して精密研磨を行っても、該研磨剤中に3μm以上の大粒径を有する研磨剤が含まれている場合は、たとえその量が極少量であっても研磨処理後のエッチング処理により、突起高さの大きい線状又は点状の異常突起が形成されることが判明した。

[0012] そして、斯かる基板上の異常突起が遮光ヘッドと衝突すると、ヘッドクラッシュが生じたり、或いは衝突による発熱によって遮光ヘッドが異常停止を検知して動作を止めるサーマルアスペリティが生じる虞がある。

[0013] 一方、ガラス板の研磨には、研磨効率に優れている砥土顕微粉剤、特に天然磁石を出発原料とする酸化セリウム系砥粒が好まれて使用されるが、斯かる希土類酸化物系砥粒を、粉末原料のまま乾式分級を行っても3μm以上の大きな粒径の砥粒を完全に取り除くことは技術的、経済的に困難である。

[0014] すなわち、前記酸化セリウム系砥粒を例にした場合、セリウムを主成分とする砥土顕微粉剤に所定の化学処理を施した後、焼成、粉碎、乾式分級して得られるバストオネイサイト系砥粒等が知られているが、前記乾式分級で大量の粉末状砥粒を分級しようとしても、気泡の乱れ等により3μm以上の大きな粒径の砥粒のを高精度に分級することは困難であり、また3μm以上の大きな粒径を完全に除去しようとする歩留りが大幅に低下し、生産性の悪化を招く。

[0015] 本発明はこのような事情に鑑みられたものであって、ヘッドクラッシュやサーマルアスペリティを生じることなくフライングハイドをより一層小さくすることができる可能な情報記録媒体用基板及びその製造方法を提供することを目的とする。

[0016] 【課題を解決するための手段】【発明が解決しようとする課題】この項でも述べたように、本発明者等の実験結果により、平均粒径が0.3μm～3.0μmの研磨剤を使用して精密研磨を行っても、該研磨剤中に3μm以上の大きな粒径を有する研磨剤が含まれている場合は、たとえその量が極少量であっても研磨処理後のエッチング処理により突起高さの大きい線状又は点状の異常突起が発生することが判明した。

[0017] また、研磨剤の平均粒径が小さいほどガラス基板上には微小凹凸が形成され、したがって研磨剤の平均粒径はガラス基板に損傷を与えない程度で小さくするのが好ましいという見知を得た。

[0018] 本発明はこののような見知等に基づいてなされたものであって、本発明による情報記録媒体用基板の製造方法は、研磨剤を使用してガラス基板に精密研磨処理を施した後、所定のエッチング処理を施して情報記録媒体用基板を製造する情報記録媒体用基板の製造方法に

おいて、前記研磨剤に含有される砥粒は、平均粒径が0.1μm～3μmであって且つ最大粒径が3μm未満であることを特徴としている。

[0019] また、研磨剤材料の代表的なものとして天然の酸化セリウム(CeO₂)が広く使用されているが、該研磨剤材料には一般に不純物として数%程度のフッ素成分が含有されている。

[0020] そして、本発明者等の実験・研究により、研磨剤中のフッ素含有率が温度に多い場合は研磨精度が粗くなり、高精度な研磨処理を行なうためにはフッ素含有率を多く抑制するのが好ましいという見知を得た。

[0021] そこで、本発明の情報記録媒体用基板の製造方法は、フッ素成分の含有率は1wt%以下以下の研磨剤を使用するのが好ましい。

[0022] 尚、研磨剤中のフッ素含有率は、研磨剤を酸や水で洗浄することにより容易に1wt%以下に低減することができる。

[0023] さらに、フライングハイドを小さくするために基板表面の凸部の最大突起高さを小さくするのを望ましく、斯かる観点からは、粒径1μm～3μmの砥粒の含有量が、全面形面積の10wt%以下であるとするのが好ましい。

[0024] そして、本発明者等の観察研究により、砥粒を被削材に順次に調整した後、自然沈降や逆分離等の砥粒分級を行うことにより、砥粒の粒径間で電力差が生じ、斯かる電力差を利用して3μm以上の大き粒の砥粒を確実且つ完全に除去することができるところが判った。

[0025] そこで、本発明の情報記録媒体用基板の製造方法は、前記砥粒を液滴中に分散させて懸濁液を作製した後、懸濁液を行い、その後上槽を分取して前記研磨剤を生成することを特徴としている。

[0026] また、懸濁液された砥粒が凝集したり、或いは研磨剤にバタリアが発生するのを回避する観点からは、前記上槽を分取した後、所定時間内に研磨処理に供するのが好ましい。

[0027] また、上記研磨処理により基板上に圧縮層を形成し、該圧縮層が形成された基板をクレムチャ処理に供する必要があるが、そのためには、前記研磨は、少なくともガラス基板よりも硬度の高い既定硬度を有し、且つ多面体形状であることが好ましい。

[0028] また、微細な圧縮層が形成された基板にクレムチャ処理(エッチング処理)を施すことによって基板表面には多数の微小凹凸が形成されるが、基板表面に効率的に多數の微小凹凸を形成するためには、前記エッチング処理は、酸性水溶液で処理した後、アルカリ性水溶液で処理するのが好ましい。

[0029] また、本発明に係る情報記録媒体用基板は、前記製造方法で製造され、前記基板表面の切削面における断面曲線の面積総和の50%に相当する等高面を

基準線とした場合に該基準線から前記面積総和の0.4%に相当する等高面までの高さが2nm～7nmであることを特徴としている。

【0030】すなわち、基板表面の表面形状は一般的には表面粗さR_a(JIS B 0601)で評価されるが、表面粗さR_aは、算出方法の特殊性から高い突起が生じても実突起数が少なければ小さくなり、また、高い突起がなくとも多数の小さな突起が生じていれば大きくなり、從って、異常突起を評価する指標としては不適当である。

【0031】そこで、本明義では、基板表面の切削断面における断面曲線の面積総和の50%に相当する等高面を基準線とした場合に該基準線から前記面積総和の0.4%に相当する等高面までの高さを評価基準とすることとし、逆気ヘッドの安定した飛行性とヘッドクラッシュやサーマルアスペリティの発生を回避すべく、前記面積総和の0.4%に相当する等高面までの高さを2nm～7nmとしたので、フライングハイドを小さくすることが可能な情報記録媒体用基板を得ることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本明義の実施の形態について説明する。

【0033】図1は本明義に係る情報記録媒体基板の製造方法を含む情報記録媒体の製造工程図であって、本情報記録媒体用基板は、基板加工工程1→研磨工程2→ナクシチャ処理工程3→化学洗浄処理工程4→仕上げ洗浄工程5を経て作成され、情報記録媒体は、その後成膜工程6で基板上に多層膜を積層することにより製造される。

【0034】

以下、上記各工程を順次説明する。

【0035】(1) 基板加工工程

基板加工工程1では、ダイヤモンド砥石等の砥石を使用してシート状のガラス材料に研削加工を施し、所定のドーナツ形状からなるガラス基板を作製する。

【0036】ガラス基板の素材材料は特に限定されるものではなく、表面加工処理が容易で且つ弹性率と剛性、強度の高いガラスや結晶化ガラスを使用することができますが、膜に対して溶出しやすく良好なテクスチャを形成することのできる無機ガラス、例えばLi₂O等のアルカリ金属酸化物やMgO等のアルカリ土類金属酸化物、及びAl₂O₃等を含有したアルミニシリケート系ガラスを使用するのが好ましい。

【0037】(2) 研磨工程

研磨工程2は、ラッピング加工、第1のボリッシャ加工、第2のボリッシャ加工、及び仕上げ研磨加工の4段階に分けて行われる。

【0038】すなわち、まず、ラッピング装置を使用し、所定の砥粒粒度を有するアルミナ等の砥粒でラッピング加工を行い、次いで、逆離砥粒を研磨液に分散させた研磨剤と硬質ボリッシャとを使用して第1のボリッシャ加

工を行い、さらに、硬質ボリッシャを軟質ボリッシャに代え第2のボリッシャ加工を行う。

【0039】次いで、平均粒径0.1μm～3μmの砥粒を液体中に懸濁させて懸濁液を作製し、その後断かる懸濁液に自然沈降処理や遠心分離処理等の懸液分級処理を施し、その上澄みを分取して粒径3μm以上の砥粒を完全に除去し、最大粒径を3μm未満とした仕上げ研磨用研磨剤(以下、「仕上げ研磨剤」という)を生成する。

【0040】このように3μm以上の砥粒を完全に除去したのは、「発明が解決しようとする課題」等の項でも述べたように、3μm以上の砥粒が僅少量でも含有されていると、後述するテクスチャ処理で突起高さの大きな異常突起が生じる虞があるからである。

【0041】また、本実施の形態で、平均粒径が0.1μm～3μmの砥粒を使用したのは以下の理由による。

【0042】すなわち、平均粒径が3μmを超えるとガラス表面粗さR_aが大きくなつて所望の精密研磨を行なうことできなくなる。一方、所望の精密研磨を行なう観点からは平均粒径は小さい方が望ましいが、平均粒径が0.1μm未満になると延耗が局部的に発生し、見掛け上、大粒径となつた砥粒によりガラス基板が表面研磨されることとなり、このためガラス基板が損傷したり研磨速度が低下して生産性低下を招く。そこで、本実施の形態では平均粒径が0.1μm～3μmの砥粒を使用した。

【0043】また、仕上げ研磨剤に含有される砥粒の粒径のうち、粒径1μm～3μmの砥粒含有量が全粒径量の10wt%以下とされている。

【0044】すなわち、粒径1μm～3μmの砥粒含有量が全粒径量の10wt%を超えた場合は懸濁液の仕上げ研磨剤の粒度が高くなり過ぎるために、研磨剤を収容しているスリランクから仕上げ研磨液の研磨槽への供給が困難となったり、或いは仕上げ研磨剤が管路内を円滑に移動しきなくて管路内で仕上げ研磨液の沈降・凝集が生じる虞がある。このため本実施の形態では粒径1μm～3μmの砥粒含有量が全粒径量の10wt%以下となるよう調整した。

【0045】尚、粒径1μm～3μmの砥粒含有量が全粒径量の10wt%以下に調整する方法としては、粒径1μm～3μmの砥粒含有量を予め10wt%以上、例えば15wt%～30wt%に設定し、斯かる逆離砥粒を懸液分級することにより容易に得ることができる。

【0046】また、研磨剤原料の代表的なものとしては、天然のCeO₂が広く使用されているが、この種の研磨剤原料の中には不純物として金属フッ化物が含有されており、研磨剤中のフッ素含有量は1wt%以下に調整するのが好ましい。

【0047】すなわち、研磨剤に使用される逆離砥粒は、焼成処理された施錆体を粉碎して得られるが、逆離

砸粒原料として例えは天然のCeO₂を使用した場合、CeO₂中には、通常8wt%~8wt%のフッ素成分が金属フッ化物の形態で含有されている。

【0048】しかしながら、CeO₂砸粒中におけるフッ素含有量は少ない方が、その後の焼成処理で形成される硬質部位置が少なくなり、したがって研磨剤自体が柔らかくなっているガラス基板にはより均質で致密な圧縮層が形成される。換算すると、フッ素含有量が多い場合はガラス基板の研磨表面が粗くなってしまい、R_pも大きくなり、異常突起が生じやすくなる。このため、研磨剤中のフッ素含有量は1wt%以下に調整するのが好ましい。

【0049】そして、フッ素含有量を低減させる方法としては、天然のCeO₂を酸や水で洗浄することにより容易に導くことができる他、市販の試業1級や特級レベルの高純度CeO₂等を使用することがある。

【0050】尚、仕上げ研磨剤は、分取した上澄液に超音波を照射したり激しく振拌し、或いは高圧のジェット流を内部に噴射させることにより逆離離を発揮せん及び分散させることにより容易に所望の調整を行なうことができる。

【0051】そして、前記仕上げ研磨剤及びスエードタイプの研磨パッドを使用して仕上げ研磨を行う。

【0052】この場合、顕微鏡を風式分級した後、所定時間T1(例えば、4.0時間)以内に使用すれば逆離離剤が凝聚したり、仕上げ研磨剤中にバクテリアが発生するのを回避することができ、したがって仕上げ研磨剤は前記所定時間T1内で使用するのが好ましい。

【0053】また、仕上げ研磨剤に含有される鉱物は、ガラス基板の表面に非常に微細な表面圧縮層を形成するためには、少なくともガラス基板よりも硬度が高いことが要求されるが(knoop硬度で500以上)、苛かる条件を満たせば特に規定されるものではなく、例えばCeO₂、等の希土類氧化物、ZrO₂、MnO₂、TiO₂、Fe₂O₃、Al₂O₃、SiO₂、ダイヤモンド等を使用することができる。但し、僅かに研磨効率を得る観点からは、希土類酸化物、特にCeO₂、系鉱石を使用するのが好ましい。

【0054】また、砸粒の形状としては、多面体形状を有することが好ましい。

【0055】すなわち、ガラス基板に微小凹凸を形成するのに必要な微細な圧縮層は、逆離離剤の角部がガラス基板の表面に押さえられ、このためガラス基板に局所的な応力が負荷されて形成されるものと考えられる。したがって、砸粒の形状が球形状の場合には、前記局所的な応力が負荷されないために所望のエッチング処理が好適した圧縮層を形成し難くなる。このため、砸粒の形状は多面体形状が好ましい。

【0056】また研磨に使用する研磨パッドについて、は、特に規定されず、不織布や泡浮体を用いることがで

きる。逆離離泡浮層の表面を仕上げて開口部を形成した層(NAP層)とベース層から形成されるスエードパッドを使用すると、ガラス基板が傷付きにくく好ましい。また、研磨前にパッド表面を仕上げてより均質性を高めることは、微細な圧縮層をより均一に形成できる点で好ましい。

【0057】(4) テクスチャ処理工程

テクスチャ処理工程3は、洗浄工程と乾燥工程とからなる。

10 【0058】まず、洗浄工程では酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用し研磨処理されたガラス基板を洗浄する。

【0059】すなわち、酸性水溶液中ではガラス中の一部の成分が溶出して、ガラスの骨格成分であるSiO₄に富んだ状態となる。そして、SiO₄はアルカリ性水溶液にし可溶性を有するため、ガラス基板を酸性水溶液で洗浄した後、アルカリ性水溶液で洗浄するとガラス基板の表面はエッチングされ易くなる。

【0060】尚、酸性水溶液は特に規定されないが、ガラスに対して強力なエッチング作用を有するフッ酸や、硫酸、塩酸、硝酸、スルファミン酸、或いはリン酸のような強酸がガラス基板の表面のエッチング処理を促進する上で好ましい。

【0061】また、アルカリ性水溶液も特に規定されず、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、アンモニア、テトラメチルハライドリード等、水に溶解するアルカリ原料であればいかなる薬液も使用することできる。また、洗浄効果を高めるために界面活性剤やカレート剤を添加するのも好ましく、例えば、ケミカルプロダクト社製のRB S25を使用することができる。

【0062】酸性水溶液及びアルカリ性水溶液の濃度は特に規定されず、ガラス基板の耐薬品性を考慮し、テクスチャ処理工程に必要な濃度を適宜選定することができる。

【0063】また、洗浄時間及び洗浄温度も特に規定されず、蒸気の濃度やガラス基板のエッチング速度に応じて適宜決定されるが、製造コスト等を考慮すると、洗浄時間は1分~2分、洗浄温度は70°C以下に設定するのが好ましい。

40 【0064】洗浄方法は、本実施の形態ではガラス基板を酸性水溶液又はアルカリ性水溶液に浸漬して行う。この場合、ガラス基板に超音波を照射しながら洗浄を行ってもよし、また、苛かる超音波の照射は一定周波数下で行ってもよし、異なる複数の周波数を同時に照射したり、或いは周波数を絶えず変化させてよい。また、超音波の出力も特に規定されないが、一般的には低周波数であって出力が弱い程、ガラス基板に与えるダメージも強くなるため、所から点を考慮して決定するのが好ましい。

50 【0065】尚、洗浄方法としては、上述の浸漬方式の

他、シャワー方式、噴射方式等を使用してもよく、その際、スポンジ等をガラス基板に接触させて擦るようするのも好ましい。

【0068】次に、乾燥工程に移り、前記洗浄されたガラス基板を乾燥する。

【0069】乾燥方法も特に規定されるものではなく、イソプロピルアルコール(IPA)蒸気中にガラス基板1を浸漬するIPA蒸気乾燥法や、ガラス基板を高速回転させて洗浄水を除去するスピンドル乾燥法等を使用することができる。

【0070】このようにしてテクスチャ処理が施されたガラス基板の表面には異常突起のない、多数の微小凹凸が形成される。

【0071】(4) 化学強化処理工程

化学強化処理工程4では、所定温度で調整された浴槽塩、例えば硝酸カリウム(KNO_3)と硝酸ナトリウム(NaNO_3)の混合浴液からなる浴槽塩にガラス基板を所定時間浸漬し、ガラス基板の化学成分中の Li^{+} や Na^{+} をイオン半径の大きい K^{+} にイオン交換する化学強化処理が実行される。そして、このような化学強化処理を行うことにより表面圧縮応力が高められ、これにより磁気ディスクを高速回転させても破損するのを防止することができる。

【0072】その後、ガラス基板を常温まで徐冷し、ガラス基板に付着している浴槽塩を純水中で洗い落す。

【0073】(5) 仕上げ洗浄工程

仕上げ洗浄工程5ではガラス基板をアルカリ性水溶液中に浸漬し、必要に応じて超音波を照射しながらアルカリ洗浄を行い、ガラス基板に附着している鉄粉等の不純物、すなわち残留物をニッティング除去する。

【0074】(6) 成膜工程

成膜工程6では剛柔のスパッタリング法を使用してシリコン、下地層、磁性層、及び保護層をガラス基板上に順次積層し、その後、浸漬法により保護層の表面に潤滑層を形成し、これにより情報記録層が製造される。

【0075】シリコンとしては NiAl 、 NiAlR 、 NiAlNd 、 NiAlTa 等を使用することができ、下地層としては CrMo 、 Cr 、 CrV 等を使用することができる。

【0076】また、磁性層は、優れた情報記録再生特性や耐密着性を確保することができるものとして、 CoPtCr 、 CoPtCrTa 等のコバルト系合金を使用することができる。保護層としては水素化カーボン等のカーボン系材料を使用することができ、また潤滑層としては、バーフルオロエーテル等の液体潤滑剤を使用するこ

とができる。

【0077】そして、上述のようにして製造された情報記録用基板は、前記基板表面の切断面における断面曲線の面積総和の5.0%に相当する等高面を基準面とした場合に該基準面から前記面積総和の0.4%に相当する等高面までの高さが 2 nm ~ 7 nm とされ、これによりヘッドクラッシュやサーマルアスペリティを生じることもなくフライングハイドをより一層小さくすることができます。

【0078】すなわち、磁気ヘッドの安定した滑空を確保しつつフライングハイドを小さくするためには、上述したように異常突起の発生を防止する必要があり、従来より、ガラス基板の表面形状を評価する指標の代表的なものとして表面粗さ R_a (JIS B 0601)が知られている。

【0079】しかしながら、この表面粗さ R_a は、被測定物(本実施の形態では、ガラス基板)の断面曲線から所定波長より長い表面うねり成分をカットオフした粗さ曲線の表面平均値として算出される。

【0080】したがって、高い突起が生じていても突起数が少なければ表面粗さ R_a は小さくなり、また、高い突起がなくとも多数の小さな突起が生じてれば表面粗さ R_a は大きくなる。すなわち、ガラス基板の表面形状を表面粗さ R_a で評価した場合、高い突起部を有しているためヘッドクラッシュやサーマルアスペリティの生じる度があつても表面粗さ R_a は評価範囲内となることがあり、したがってガラス基板の表面形状を表面粗さ R_a で評価しても高精度に形態評価を行なうことはできない。

【0081】そこで、本実施の形態では、ペアリングレンシオBR及びペアリングハイドBHの概念を導入し、該ペアリングレンシオBRでもってガラス基板の形態評価をしている。

【0082】すなわち、図2に示すように、ガラス基板の表面に真直な平面で前記表面を切離したときの輪郭である断面曲線Sを求め、断面曲線Sの最大値及び最小値間をペアリングレンシオBRと定義すると、断面曲線Sの輪郭輪の平均値を示す等高面はペアリングレンシオBRが5.0%の平均値を示し、断面曲線Sの最大値はペアリングレンシオBRが0%の場合を示すこととなる。

【0083】したがって、ペアリングレンシオBRが5.0%の位置から高さ方向の距離をペアリングハイドBHと定義するとガラス基板の表面形状はペアリングハイドBHの高さ方向の距離で評価することができ、本実施の形態ではペアリングレンシオBRが5.0%から0.4%までの高さ方向の距離、すなわちBH0.4が 2 nm ~ 7 nm に設定されている。

【0084】すなわち、BH0.4が 2 nm 未満の場合は磁気ヘッドの滑行安定性が急激に低下してヘッドクラッシュやサーマルアスペリティが発生する誠がある。一方、BH0.4が 7 nm を超えるとフライングハイドを小

さくした場合に磁気ヘッドが突起部に衝突する確率が高くなり、ヘッドクラッシュやサーマルアスペリティが発生し易くなる。そこで、本実施の形態では、フライングハイドの族成化の要請を考慮し、BH04を2nm～7nmに設定している。

【0084】尚、ディスク基板上でヘッドクラッシュやサーマルアスペリティが生じる機微を考慮すると、ペアリングハイドBH(ペアリングレジオBRの高さ方向の距離)は大きくとった方が高精度で評価ができる一方、ペアリングハイドBHが過度に大きくなるとヘッドクラッシュ等に影響しないノイズ率が確認され、感度が悪化する。このため、本実施の形態ではペアリングハイドBHをBH04(ペアリングレジオBRが50%から4%までの高さ方向の距離)で評価することとした。

【0085】そして、このように本実施の形態によれば、BH04を2nm～7nmとすることにより、ヘッドクラッシュやサーマルアスペリティを生じることもなくフライングハイドをより一層小さくすることできる情報記録媒体用基板を得ることができる。

【0086】

【実施例】次に、本発明の実施例を具体的に説明する。

【0087】(第1の実施例)本発明者は、異なるBH04を有する多数のガラス基板を作製し、BH04とヘッドクラッシュとの関係を調べた。

【0088】すなわち、ガラス基板、研磨方法、及びエッチング方法を種々変更し、BH04の異なる多数のガラス基板を作製した。

【0089】具体的には、研磨剤粒子の粒子径や研磨パッドの硬度を変化させたり、或いはガラス基板の組成とエッティング液の濃度との組み合わせを変化させてエッチング量を変化させることによってBH04の異なる多数のガラス基板を作製した。

【0090】次に、圧力2.6.7kPa(200Torr)の減圧下で磁気ヘッドの定点浮上テストを行った。すなわち、電気ヘッドとガラス基板間のフライングハイドは圧力の低下と共に小さくなるため、減圧下では磁気ヘッドとガラス基板との接触が生じ易くなり、したがって前記減圧下で定点浮上テストを行ない、耐ヘッドクラッシュ性をテストした。

【0091】図3は、定点浮上テストのテスト結果を示した図であり、縦軸はBH04(nm)、横軸はヘッドクラッシュが生じるまでの時間を示している。

【0092】この図3から明らかのように、前記減圧下の定点浮上テストでは、BH04が2nm以上の場合はヘッドクラッシュが生じるまでの時間は80～100時間を見るのに対し、BH04が2nm未満になると、飛行安定性が急激に低下して20時間以内でヘッドクラッシュが生じ、したがって、BH04は少なくとも2nm以上必要なことが確認された。

【0093】(第2の実施例)本発明者は等、SiO₂:8.7mol%、Al₂O₃:1.0mol%、Li₂O:7mol%、Na₂O:0mol%、MgO:3mol%、CaO:4mol%の化学組成を有するアルミニノシリケートガラスに対して、ダイヤモンド砥石を使用して研削加工を施し、外径6.5mm、内径2.0mm、板厚1.0mmのドーナツ状ガラス基板を作製した。

【0094】次いで、ラッピング装置を使用し、砥粒粒度#400のアルミニナ砥粒を使用して表面粗さRaが2μm程度となるようにラッピング加工を施し、次いで、砥粒粒度#1000のアルミニナ砥粒を使用して表面粗さRaが0.7μm程度となるようにラッピング加工を施した。

【0095】次に、このようにしてラッピング加工が施されたガラス基板を純水槽に浸漬して洗浄した後、研磨パッドとして硬質ボリシャーを使用すると共に、平均粒径が2μmのCeO₂砥粒(三井金属鉱業社製:商品名「ミレーク」)を水中に分散させた研磨剤を使用して第1のボリシャ加工を行い、その後、硬質ボリシャに代えて軟質ボリシャを研磨パッドとして使用すると共に、平均粒径が0.5μm～1μmのCeO₂砥粒(三井金属鉱業社製:商品名「ミレーク」)を水中に分散させた研磨剤を使用して第2のボリシャ加工を行い、板厚0.6mm、表面粗さRaが0.1μm程度になるまでガラス基板の表面を研磨した。

【0096】次いで、遊離砥粒を0.1m³のタンク内で水と混合させ、磁道距離を水中に懸滴させて懸滴液を作製し、斯かる懸滴液を所定沈降時間T1だけ静置し、これにより粒径3μm以上の砥粒を自然沈降させた。

【0097】ここで、遊離砥粒としては、上記第1及び第2のボリシャ加工と同様、三井金属鉱業社製の「ミレーク」を使用し、平均粒径は、実施例1～6が0.5μm、実施例7が0.1μm(多面体形状の合成成形セリウム)であった。

【0098】また、実施例8は、平均粒径0.5μmのCeO₂砥粒を主成分とする希土類の磁性化合物を無成した後、乾式分級を行なって遊離砥粒を得た。

【0099】また、実施例9及び10は、平均粒径0.5μmのCeO₂砥粒を主成分とする希土類の磁性化合物酸塩化ヒ素化アンモニウム又はフッ酸を使用してCeO₂中にフッ素成分を導入し、この後、焼成処理及び乾式分級を行なって遊離砥粒を得た。具体的には、フッ化アンモニウム又はフッ酸の濃度、処理温度、処理時間を異ならせ、フッ素含有量が1wt% (実施例9) 及び3wt% (実施例10) の遊離砥粒を調整した。

【0100】尚、CeO₂砥粒は、乾燥後、焼成された焼結体を粉砕して得られるため、その形状は球形状ではなく、角部を有する多面体形状となっている。

50 【0101】また、自然沈降時間T1として24時間

(実施例1、5～7)、16時間(実施例2)、8時間(実施例3)、4時間(実施例4、8～10)の4種類に設定して温式分級を行ない、新かる自然沈降時間T1を異ならせることにより、粒径1～3μmの砾粒含有量が異なる実施例試験片を作製した。すなわち、実施例1～10では、予め粒径1～3μmの砾粒含有量を10wt%以上にして温式分級を行ない、砾粒含有量の処理時間(自然沈降時間T1)を異ならせることにより、粒径1～3μmの砾粒含有量が異なる実施例試験片を作製した。

【0102】次いで、前記懸濁液の上澄みを分取して研磨剤を調整し、分取後所定時間T2内に研磨パッドとし、スエードタイプの研磨パッド(締結社製:商品名「BELLATRIX」)を使用し、最終仕上げ研磨を行い、均質化した表面を有するガラス基板を作製した。

【0103】尚、所定時間T2は、2時間(実施例1～実施例4、及び実施例7)、40時間(実施例5)、60時間(実施例6)に日々設定した。

【0104】次いで、このようにして研磨処理のなされたガラス基板を純水でシャワーワッシュし、ガラス基板の表面に付着した研磨剤(遊離砥粒)を除去した後、0.03wt%のフッ酸溶液(温度50°C)に2.5分間浸漬し、周波数約4.8kHz、出力1W/cm²の超音波をガラス基板に照射した。

【0105】その後、ガラス基板をpH1.1の水酸化ナトリウム(温度40°C)中に2.5分間浸漬し、周波数約4.8kHz、出力1W/cm²の超音波を照射した。

【0106】次に、列記された3個の純水槽にガラス基板を順次浸漬して純水槽で洗浄し、ガラス基板の表面に付着したアルカリ性水溶液を除去した後、ガラス基板をイソプロピルアルコール浴に2分間浸漬して周波数約4.8kHz、出力1W/cm²の超音波を照射した後、イソプロピルアルコール蒸気中で1分間乾燥させた。

【0107】その後、試験1級の硝酸ナトリウムと試験1級の硝酸カリウムを容量比で40:60に調合して温度38.0°Cの溶融液を作製し、溶融液面にガラスを浸漬して3時間保持し、これによりガラス基板中のLi⁺やNa⁺をイオン半径の大きいK⁺にイオン交換する化学強化処理を行った。

【0108】次に、このようにして化学強化処理が施さ

れたガラス基板を純水槽中に浸漬し、該ガラス基板の表面に付着している溶融塗を洗い流した。

【0109】そしてこの後、ガラス基板をpH1.1の水酸化ナトリウム浴(温度40°C)中に2.5分間浸漬して周波数約4.8kHz、出力1W/cm²の超音波を照射した。次いで、該ガラス基板を水酸化ナトリウム浴液から引き上げ、偏光純水槽中に順次浸漬してガラス基板をアルカリ洗浄し、その後、ガラス基板をノンプロピルアルコール浴に2分間浸漬して周波数約4.8kHz

z、出力1W/cm²の超音波を照射した後、イソプロピルアルコール蒸気中で1分間乾燥させ、これにより情報記録媒体用基板を作製した。

【0110】次いで、このように形成された情報記録媒体用基板の表面に周知のスパッタリング法を使用してシート層としてのNi-Al1層、下地層としてのCr-Mo膜、密着層としてのCo-Cr-Pt_x及び保護層としてのC系膜を順次積層し、さらに浸漬法により保護膜の表面に開槽層としてのバーフルオロポリエーテルを形成し、実施例1～10の試験片を作製した。

【0111】また、本発明者等は、平均粒径0.5μmのCeO₂砾粒(ミレーク)を乾式分級して粒径3μm以上の砾粒を大削除した後、該CeO₂砾粒を水中に分散させ、強制搅拌して仕上げ研磨剤を調整し、該仕上げ研磨剤を使用して仕上げ研磨を行い、その後上述した実施例1～10と同様、テクスチャ処理→化学強化処理→仕上げ洗浄→成膜処理を行い、比較例1の試験片を作製した。

【0112】また、比較例1と同様、乾式分級を得らてCeO₂砾粒を使用して仕上げ研磨を行い、上記実施例1～10と同様のテクスチャ処理を行った後、フッ酸に代えて0.3%のケイフッ酸を使用してテクスチャ処理を行い、その後上記実施例1～10と同様、化学強化処理→仕上げ洗浄→成膜処理を行い、比較例2の試験片を作製した。

【0113】また、本発明者等は、平均粒径0.5μmのCeO₂砾粒(ミレーク)を分級処理することなく粉体の状態で水中に分散させて仕上げ研磨剤を調整し、該仕上げ研磨剤を使用して仕上げ研磨を行い、上記実施例1～10と同様、テクスチャ処理→化学強化処理→仕上げ洗浄→成膜処理を行い、比較例3の試験片を作製した。

【0114】さらに、本発明者等は、仕上げ研磨剤に含有される砾粒として球形状のコロイダルシリカ(フジミインコーポレーテッド社製:商品名「コンポール」)を使用し、上述と同様の温式分級を行って仕上げ研磨剤を作製した後、上述と同様、テクスチャ処理→化学強化処理→仕上げ洗浄→成膜処理を行い、比較例4の試験片を作製した。

【0115】そして、上記各試験片について仕上げ洗浄工程終了後に最大突起高さR_a、突起数、及びBH0.4を計測してガラス基板の表面形状をチェックし、さらに情報記録媒体作製後に定点押上テスト及び過剰シーケンストを行なって情報記録媒体上の傷の有無やヘッドクラッシュの有無を観察し、媒体特性をチェックした。

【0116】表1は各試験片についての測定結果を示している。

【0117】

【表1】

ッドクラッシュは生じなかったものの傷が付いているのが認められた。

【0123】また、比較例2は、比較例1におけるフッ素に代えてケイフィッ酸を使用してテクスチャ処理したものであり、最大突起高さR_pは1.3, 8 nmと大きく、また10 nm以上の異常突起が1個/φ, 0.1 mm²も発生し、BH04も7.1 nmと大きく、比較例1と同様、情報記録媒体には傷が付いているのが認められた。

【0124】比較例3は、研磨剤材料に墨式分級処理を施していないため、遮離砥粒の粒径が大きくなり、したがって研磨表面が粗くなってしまい所望の精密研磨を行なうことができず、このため定点浮上テストではドッククラッシュが生じ、また情報記録媒体に傷が付いているのが認められた。

【0125】また、比較例4は、球状のコロイダルシリカを使用して仕上げ研磨を行なっているため、研磨処理後にフッ素及びケイ酸化ナトリウムでテクスチャ処理しても所望のテクスチャを形成することができず、このため最大突起高さが1.5 nmと小さく、またBH04が1.2 nmと小さいため磁気ヘッドの飛行安定性が低下し、定点浮上テストで磁気ヘッドや情報記録媒体に傷が付き、またヘッドクラッシュが生じることが確認された。

【0126】これに対して実施例1～10は、いずれも自然沈降法によること式分級によって最大粒径が3 μm未満であるため1 μm～3 μmの粒子が10 wt%以下での仕上げ研磨剤を作製し、該仕上げ研磨剤を使用して仕上げ研磨を施しているので、最大突起高さR_pは10 nm以下となり、したがって10 nmを超える突起はなく(突起数は「0」)、BH04も3.1 nm～4.5 nmととなって2 nm～7 nmの範囲内に収まり、定点浮上テストや連続シーケンスでも異常は認められなかつた。

【0127】また、実施例4と実施例8～10を比較すると、実施例4では研磨剤中に8 wt%のフッ素成分が含有されているため、最大突起高さR_pは、比較例1～3に比べると良好ではあるが7.5 nmと比較的大きな値を示しているのに対し、実施例8～10はフッ素含有量が0 wt%～5 wt%に減滅しているため、最大突起高さR_pは3.0 nm～8.5 nmとなり、したがって研磨剤中のフッ素含有量を低減することにより最大突起高さR_pを抑制することができるが確認された。

【0128】また、実施例2, 5及び8は、遮離砥粒の墨式分級後、使用開始までの所定時間T2のみを異ならせているが、実施例1では最大突起高さR_pが5 nmを超えているのにに対し、実施例2及び5では最大突起高さR_pを5 nm以下に略場一となるように抑制することができ、したがって前記所定時間T2は4.0時間以内とす

るのが好ましいことが確認された。これは、実施例6は所定時間T2が6.0時間と使用開始まで長時間を要したため研磨が凝集したり、仕上げ研磨剤中にバクテリアが発生するためと思われる。

【0129】

【発明の効果】以上詳述したように本発明に係る情報記録媒体用基板の製造方法は、研磨剤を使用してガラス基板に精密研磨処理を施した後、所定のエッチング処理を施して情報記録媒体用基板を製造する情報記録媒体用基板の製造方法において、前記研磨剤に含有される粒径は、平均粒径が0.1 μm～3 μmであって且つ最大粒径が3 μm未満とし、しかも粒径1 μm～3 μmの砥粒の含有量が、全圓形面積の10.0%以下とし、さらに好ましくは研磨剤に含まれるフッ素成分の含有率を1 wt%以下とすることにより、基板上に異常突起が生じることもなくフライティングハイドをより一層小さくすることが可能な情報記録媒体用基板を製造することができる。

【0130】また、前記砥粒を液剤中に分散させて懸濁液を作成した後、墨式分級を行い、その後澄みを分取して前記研磨剤を生成することにより、粒径3 μm以上の砥粒を完全に除去することができる。

【0131】また、前記砥粒は、少なくともガラス基板よりも硬度の高い所定硬度を有し、且つ多面体形状とすることにより、基板表面上には所望の圧縮層が形成され、テクスチャ処理の容易化を図ることができる。

【0132】また、前記所定のエッチング処理は、酸性水溶液でエッチング処理した後、アルカリ性水溶液でエッチング処理を行うことにより、基板表面上には所望のテクスチャを効率的に形成することができる。

【0133】また、本発明に係る情報記録媒体用基板は、基板表面に多数の微小凹凸が形成された情報記録媒体用基板において、上記製造方法で製造され、前記基板表面の初期面における断面曲線の重複総和の5.0%に相当する等高面を基準線とした場合に該基準線から前記面積総和の0.4%に相当する等高面までの高さが2 nm～7 nmであるので、前記基板表面の断面曲線で表現される微小凹凸の面積総和の5.0%に相当する等高面を基準線とした場合に該基準線から前記面積総和の0.4%に相当する等高面までの高さが2 nm～7 nmであるので、ヘッドクラッシュやサーマルアスペリティの発生を回避しつつフライティングハイドをより一層小さくすることができる情報記録媒体用基板を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】情報記録媒体用基板を含む情報記録媒体の製造工場図である。

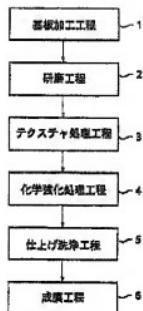
【図2】基板基盤とペアリングレシオBR及びペアリングハイドBTの関係を示す図である。

【図3】BH04とヘッドクラッシュとの関係を示す図である。

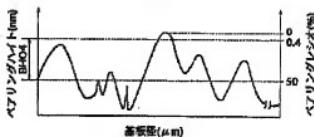
50 【符号の説明】

2 研磨工程

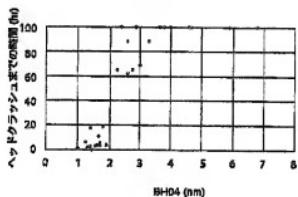
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.CI.⁷
G 11 B 5/73

識別記号

F 1
G 11 B 5/73

マーク (参考)

(72)発明者 倉知 淳史
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内

(72)発明者 鈴木 弘一
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内

F ターム (参考) 3C049 AA07 AC04 CA06 CB01
3C058 AA07 AC04 CB01 DA02 DA17
4C059 AA08 AB03 AC03 BB04 B810
BB11 BB16
SD006 CB04 CB07
SD112 AA02 AA24 BA03 GA14 GA27
GA30